

JAPANESE

[JP,11-045964,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE INVENTION  
TECHNICAL PROBLEM MEANS DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A pellet of a semiconductor circuit possessing two or more connection pads is carried in a heat sink. Two or more lead terminals which become the perimeter of said pellet from a long and slender electric conduction board are arranged. Connection of these lead terminals and connection pads of said pellet is separately carried out by bonding wire. In a semiconductor device with which the closure of said pellet, said a part of heat sink, said bonding wire, and inside portion of said lead terminal is carried out to the interior of a resin member A semiconductor device characterized by said heat sink being exposed to a location where said lead terminal is not arranged in the periphery section of an inferior surface of tongue of said resin member.

[Claim 2] A semiconductor device according to claim 1 exposed to a location of a cross-joint configuration where said resin member is formed in the shape of [ flat ] a rectangular parallelepiped, said lead terminal is arranged in the four corners of said resin member, and said heat sink connected a center section and a neighboring center section of the inferior surface of tongue of said resin member.

[Claim 3] A semiconductor device according to claim 1 which said resin member is formed in the shape of [ flat ] a rectangular parallelepiped, said lead terminal is arranged in the center section of the neighborhood of said resin member, and said heat sink has exposed to four corners of an inferior surface of tongue of said resin member.

[Claim 4] A semiconductor device according to claim 2 with which two pellets are arranged by the amount of [ of the first direction ] bay in a location which a cross-joint configuration of a heat sink consists of a part for a bay of a pair which is respectively open for free passage in the first direction and the second direction, and intersects them, and counters through a part for a bay of the second direction of said heat sink.

[Claim 5] A semiconductor device according to claim 2 or 4 with which an attaching part which bends up at least and is located in the interior of said resin member is formed in said heat sink at one.

[Claim 6] A semiconductor device according to claim 3 which consists of a part for a four-corners portion where said heat sink is located in an inferior surface of tongue of said resin member, and a center section located in the interior.

[Claim 7] Claim 1 which has also exposed the upper surface of said heat sink to a location of the periphery section of said resin member thru/or a semiconductor device of any 1 publication of 6.

[Claim 8] Two or more lead terminals and a heat sink of a piece form a leadframe of a piece connected with one by tie rod etc. A pellet of a semiconductor circuit possessing two or more connection pads is carried in a portion of a heat sink of said leadframe. Two or more connection pads of said pellet and two or more lead terminals of said leadframe are separately connected by bonding wire. Hold by lateral part of said lead terminal inside a cavity of metal mold of a pair at least, and it arranges. said pellet and said bonding wire can attach and detach said leadframe with which one was equipped freely -- It is filled up with resin fused to a cavity of said metal mold, and a resin member which the closure of said pellet, said a part of heat sink, said bonding wire, and inside portion of said lead terminal was carried out to the interior by making said filled resin solidify, and a lateral part of this lead terminal exposed outside is formed. In a manufacture method of a semiconductor device of excising said tie rod of said leadframe etc. and having made it make said heat sink and said two or more lead terminals separating separately When forming said leadframe, forming in a configuration which exposes said heat sink to the periphery section of an inferior surface of tongue of said resin member in a location where said lead terminal is not arranged and arranging said leadframe inside said metal mold, A manufacture method of a semiconductor device characterized by making it make a portion which said heat sink exposes contact an inside of said metal mold.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the semiconductor device with which the pellet is carried in the heat sink, and its manufacture method.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, semiconductor devices, such as LSI (Large Scale Integrated Circuit) and MMIC (MicroMonolithic Integrated Circuit), are used for various kinds of electronic equipment. For example, in the portable telephone, the semiconductor device which consumes power so much like the amplifying circuit of a transceiver signal is carried in a micro container.

[0003] Generally, exoergic temperature also becomes high so that power consumption is abundant, but since the equipment life is short, the semiconductor device has prepared the heat sink in the remarkable semiconductor device of pyrexia, so that service temperature is high. Although the heat sink is so effective that surface area is large, it is difficult to prepare a heat sink large-sized to a semiconductor device with a portable telephone as mentioned above.

[0004] For this reason, in the semiconductor device, in order to prevent a superfluous temperature rise, it has been an important technical problem how pyrexia is radiated efficiently and service temperature is maintained at low temperature. In such a semiconductor device, the pellet of a semiconductor circuit is carried in the heat sink. Connection of the connection pad of a pellet is carried out to the lead terminal arranged to that perimeter by the bonding wire, and the closure of this bonding wire and pellet is carried out to the resin member.

[0005] However, if a semiconductor device is carried in the circuit board and a lead terminal is connected to signal wiring, various signals can be outputted [ since the lateral part of a lead terminal is projected outside from the resin member ] and inputted on a pellet. Moreover, since the inferior surface of tongue and edge of a heat sink are also exposed from a resin member, if this portion is connected to the conductor pattern of the circuit board, heat can be radiated to the conductor pattern of the circuit board by the heat sink in pyrexia of a pellet.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The above semiconductor devices radiate heat to the conductor pattern of the circuit board by the heat sink in pyrexia of the pellet which performs various kinds of signal processing.

[0007] For example, form in the both sides of a heat sink the heights which project outside from a resin member in the location where the lead terminal is not arranged, these heights are made to bend like a lead terminal on the outside of a resin member, and it enables it to connect with the conductor pattern of the circuit board with solder etc. in the semiconductor device currently indicated by JP,61-144834,A. However, in the semiconductor device of the above-mentioned official report, even if it connects to the conductor pattern of the circuit board the heights of the heat sink exposed from the resin member, since the location has deserted the pellet, good thermolysis is not expectable. Furthermore, even if it connects to the conductor pattern of the circuit board only the heights formed in the heat sink as mentioned above, good thermolysis is difficult only at it.

[0008] This invention is made in view of the above technical problems, and it aims at offering the semiconductor device which can radiate heat good in pyrexia of a pellet, and its manufacture method.

[0009]

[Means for Solving the Problem] A pellet of a semiconductor circuit with which a semiconductor device of this invention possesses two or more connection pads is carried in a heat sink. Two or more lead terminals which become the perimeter of said pellet from a long and slender electric conduction board are arranged. Connection of these lead terminals and connection pads of said pellet is separately carried out by bonding wire. In a semiconductor device with which the closure of said pellet, said a part of heat sink, said bonding wire, and inside portion of said lead terminal is carried out to the interior of a resin member, said heat sink is exposed to a location where said lead terminal is not arranged in the periphery section of an inferior surface of tongue of said resin member.

[0010] Therefore, since a part of inferior surface of tongue [ at least ] of a heat sink in which a pellet was carried is exposed to a location where a lead terminal is not arranged in the periphery section of an inferior surface of tongue of a resin member, if the portion is connected to a conductor pattern of the circuit board with solder etc., pyrexia of a pellet will radiate heat from a heat sink to a conductor pattern. Since a heat sink is exposed to the periphery section of an inferior surface of tongue of a resin member, this exposed location is near the pellet by the inside of an inferior surface of tongue of a resin member, and pyrexia of a

pellet radiates heat from a heat sink good to a conductor pattern of the circuit board.

[0011] In addition, although a direction in which a pellet is carried to a heat sink was called the upper part and a direction which intersects perpendicularly with this is called the side in this invention, such a direction is not used for convenience, in order to simplify explanation, and does not limit the direction of [ at the time of manufacture of actual equipment, and use ]. Moreover, a heat sink as used in the field of this invention means a member which a pellet is carried and contributes to thermolysis, for example, a metal island is permitted.

[0012] As other invention in the above semiconductor devices, said resin member is formed in the shape of flat ] a rectangular parallelepiped, said lead terminal is arranged in the four corners of said resin member, and it has exposed to a location of a cross-joint configuration where said heat sink connected a center section and a neighboring center section of the inferior surface of tongue of said resin member.

[0013] Therefore, a heat sink is connected to a conductor pattern of the circuit board with solder etc. in a location of a center section of the neighborhood of a resin member. In addition, a trapezoid which the shape of a rectangular parallelepiped as used in the field of this invention meant [ trapezoid ] that an overall appearance was similar to a rectangular parallelepiped, for example, made the lower part of a rectangular parallelepiped extend, and a configuration which excised four corners of a rectangular parallelepiped and made the shape of a plan type an octagon are permitted.

[0014] As other invention in the above semiconductor devices, said resin member is formed in the shape of flat ] a rectangular parallelepiped, said lead terminal is arranged in the center section of the neighborhood of said resin member, and said heat sink is exposed to four corners of an inferior surface of tongue of said resin member. Therefore, a heat sink is connected to a conductor pattern of the circuit board with solder etc. in a location of four corners of a resin member.

[0015] It consists of a part for a bay of a pair to which a cross-joint configuration of a heat sink is respectively open for free passage in the first direction and the second direction, and intersects them as other invention in the above semiconductor devices, and two pellets are arranged by the amount of [ of the first direction ] bay in a location which counters through a part for a bay of the second direction of said heat sink. Therefore, since pyrexia of two pellets arranged by the amount of [ of the first direction ] bay radiates heat by part for a bay of the second direction, one pyrexia of two pellets cannot influence another side easily.

[0016] An attaching part which bends up at least and is located in the interior of said resin member as other invention in the above semiconductor devices is formed in said heat sink at one. Therefore, since an attaching part formed in a heat sink at one is located in the interior of a resin member, a heat sink's dedropping [ an inferior surface of tongue of a resin member to ] cannot be found.

[0017] Said heat sink consists of a part for a four-corners portion located in an inferior surface of tongue of said resin member, and a center section located in the interior as other invention in the above semiconductor devices. Therefore, since it is located in the interior of a resin member by the amount of [ of a heat sink ] center section, a heat sink's dedropping [ an inferior surface of tongue of a resin member to ] cannot be found.

[0018] The upper surface of said heat sink is also exposed to a location of the periphery section of said resin member as other invention in the above semiconductor devices. Therefore, a portion exposed from a resin member of a heat sink is easily connected to a conductor pattern of the circuit board with solder etc.

[0019] A manufacture method of a semiconductor device of this invention forms a leadframe of a piece by which two or more lead terminals and a heat sink of a piece were connected with one by tie rod etc. A pellet of a semiconductor circuit possessing two or more connection pads is carried in a portion of a heat sink of said leadframe. Two or more connection pads of said pellet and two or more lead terminals of said leadframe are separately connected by bonding wire. Hold by lateral part of said lead terminal inside a cavity of metal mold of a pair at least, and it arranges. said pellet and said bonding wire can attach and detach said leadframe with which one was equipped freely -- It is filled up with resin fused to a cavity of said metal mold and a resin member which the closure of said pellet, said a part of heat sink, said bonding wire, and inside portion of said lead terminal was carried out to the interior by making said filled resin solidify, and a lateral part of this lead terminal exposed outside is formed. In a manufacture method of a semiconductor device of excising said tie rod of said leadframe etc. and having made it make said heat sink and said two or more lead terminals separating separately When forming said leadframe, forming in a configuration which exposes said heat sink to the periphery section of an inferior surface of tongue of said resin member in a location where said lead terminal is not arranged and arranging said leadframe inside said metal mold, It was made to make a portion which said heat sink exposes contact an inside of said metal mold.

[0020] Therefore, since a part of inferior surface of tongue [ at least ] of a heat sink in which a pellet was carried has exposed a semiconductor device manufactured by above-mentioned method to a location where a lead terminal is not arranged in the periphery section of an inferior surface of tongue of a resin member, if the portion is connected to a conductor pattern of the circuit board with solder etc., pyrexia of a pellet will radiate heat from a heat sink to a conductor pattern. Since a heat sink is exposed to the periphery section of an inferior surface of tongue of a resin member, this exposed location is near the pellet by the inside of an inferior surface of tongue of a resin member, and pyrexia of a pellet radiates heat from a heat sink good to a conductor pattern of the circuit board.

[0021]

[Embodiment of the Invention] The first gestalt of operation of this invention is explained below with reference to drawing 1 thru/or drawing 4 . In addition, drawing 1 shows the appearance of the semiconductor device of the gestalt of this operation, and, for (a), a bottom plan view and (b) are [ front view

and (d of a plan and (c)) ] side elevations. Drawing 2 is the A-A cross section of drawing 1 , and drawing 3 is the B-B cross section of drawing 1 . Drawing 4 is the plan in which showing a part of manufacture method of a semiconductor device, and showing the important section of a leadframe.

[0022] First, as shown in drawing 1 , the semiconductor device 1 of the gestalt of this operation possesses the pellet 2 which consists of an integrated circuit of a semiconductor, and is carried in the upper surface of a heat sink 3 this pellet 2 of whose is a metal island. As shown in drawing 3 , the pellet 2 possesses two or more connection pads 4, and two or more lead terminals 5 are arranged in the perimeter.

[0023] Connection of two or more connection pads 4 of a pellet 2 and the inside portion 6 of two or more lead terminals 5 is separately carried out by two or more bonding wires 7, and the closure of a pellet 2, a part of heat sink 3, a bonding wire 7, and the inside portion 6 of a lead terminal 5 is carried out to the interior of the resin member 8. In addition, the lead terminal 5 is bent in the shape of a crank, and although the lateral part 9 projected from the resin member 8 is located on the same field as the inferior surface of tongue of the resin member 8, the inside portion 6 is located more nearly up than a lateral part 9.

[0024] And in the semiconductor device 1 of the gestalt of this operation, the inferior surface of tongue of a heat sink 3 where the pellet 2 was carried in the upper surface as mentioned above is exposed to the location where the lead terminal 5 is not arranged in the periphery section of the inferior surface of tongue of the resin member 8. Eight lead terminals [ two ] 5 are arranged in each four corners of the resin member 8 of the shape of a rectangular parallelepiped more flat in details, and it has exposed to the location of the cross-joint configuration where the heat sink 3 connected the center section and the neighboring center section of the inferior surface of tongue of the resin member 8.

[0025] Then, although abbreviation formation of the heat sink 3 is carried out at the cross-joint configuration where the amount of [ a part for the bay 10 which is open for free passage to the cross direction which is the first direction, and / which are open for free passage to the longitudinal direction which is the second direction / 11 ] bay crossed, as shown in drawing 3 , the attaching part 12 which bends in the shape of a crank on both sides for the bay 10 which is open for free passage to a cross direction, and is located in the interior of the resin member 8 is formed in one. Furthermore, the crevice 13 which is open for free passage from the upper surface to an inferior surface of tongue is formed in the order edge, and the resin member 8 has also exposed the upper surface of the order edge for the 10 bay of a heat sink 3 here.

[0026] In the above configurations, the semiconductor device 1 of the gestalt of this operation is mounted in the upper surface of the circuit board (not shown). In that case, the lateral part 9 of two or more lead terminals 5 projected from the side of the resin member 8 is separately connected to two or more signal wiring of the circuit board with solder etc., and the heat sink 3 order edge exposed to the resin member 8 order edge is also connected to conductor patterns, such as touch-down wiring of the circuit board, with solder etc.

[0027] Since a pellet 2 can output and input various signals to the signal wiring of the circuit board with a lead terminal 5, the semiconductor device 1 of the gestalt of this operation in the above condition can perform various kinds of signal processing. Thus, although the pellet 2 which operates generates heat inevitably, this pyrexia radiates heat good by the heat sink 3.

[0028] That is, since the heat sink 3 order edge connected to the conductor pattern of the circuit board cannot be projected outside from the inferior surface of tongue of the resin member 8 but is located inside, it is located near the pellet 2. Furthermore, since the heat sink 3 is exposed to a cross-joint configuration on the inferior surface of tongue of the resin member 8, the inferior surface of tongue of the center section where the pellet 2 was carried in the upper surface is directly exposed, and parts for a bay 10 and 11 are formed in front and rear, right and left from this center section.

[0029] For this reason, the semiconductor device 1 of the gestalt of this operation can radiate heat good by the heat sink 3 in pyrexia of a pellet 2, can cool a pellet 2 good, and can guarantee stable actuation.

[0030] And in the semiconductor device 1 of the gestalt of this operation, since the heat sink 3 has also exposed the upper surface in the location of the resin member 8 order edge, it is easy to connect to the conductor pattern of the circuit board with solder etc. the portion exposed from the resin member 8 of a heat sink 3, and good thermolysis nature can be secured simply.

[0031] Moreover, in the semiconductor device 1 of the gestalt of this operation, although most heat sinks 3 are exposed to the inferior surface of tongue of the resin member 8, since the attaching part 12 located in the interior of the resin member 8 is formed in the heat sink 3 at one, it is prevented that a heat sink 3 drops out of the inferior surface of tongue of the resin member 8.

[0032] Here, the manufacture method of the semiconductor device 1 of the gestalt this operation is explained briefly [ below ]. First, as etching of an ultra-thin metal plate shows to drawing 4 , two or more lead terminals 5 and the heat sink 3 of a piece form the leadframe 15 connected with one by the tie rod 14 grade. In addition, although only the piece forms the pattern of a semiconductor device 1 in a leadframe 15 in this drawing in order to simplify explanation, many patterns are continuously formed in the leadframe 15 of a piece in fact.

[0033] Next, by making this leadframe 15 transform with a press machine (not shown) etc., a heat sink 3 and a lead terminal 5 are made to bend, and an attaching part 12 and the inside portion 6 are located up to a part for a bay 10, or a lateral part 9. Next, a pellet 2 is carried in the upper surface of the center section of the heat sink 3, and the connection pad 4 of a pellet 2 and the inside portion 6 of a lead terminal 5 are connected by the bonding wire 7.

[0034] Thus, a pellet 2 and a bonding wire 7 arrange the leadframe 15 with which one was equipped inside the cavity (not shown) of the metal mold of the pair which can attach and detach freely. While holding the lateral part 9 of a lead terminal 5, and a heat sink 3 order edge with the metal mold of a pair at this time, it is

made exposed [ these portions ] from the resin member 8 by making the inferior surface of tongue of a heat sink 3 contact the inside of metal mold.

[0035] By making the resin fused to the cavity of metal mold fill up with and solidify in the above condition, a pellet 2, the attaching part 12 of a heat sink 3, a bonding wire 7, and the inside portion 6 of a lead terminal 5 form in the interior the resin member 8 by which the closure was carried out. Next, while removing the weld flash of resin etc., if the tie rod 14 grade of a leadframe 15 is excised, a semiconductor device 1 will be completed.

[0036] By manufacturing a semiconductor device 1 by the above methods, two or more lead terminals 5 are arranged in the four corners of the resin member 8 of the shape of a flat rectangular parallelepiped, and structure exposed to the location of the cross-joint configuration where the heat sink 3 connected the center section and the neighboring center section of the inferior surface of tongue of the resin member 8 can be realized easily. Furthermore, since a heat sink and two or more lead terminals are formed in coincidence from the leadframe 15 of one sheet, as compared with the case where a heat sink and a lead terminal are formed separately, productivity is good.

[0037] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned gestalt, and permits various kinds of deformation in the range which does not deviate from the summary. For example, although it illustrated carrying the pellet 2 of a piece in the center section of the heat sink 3 of a cross-joint configuration with the above-mentioned gestalt, as shown in drawing 5, it is also possible to arrange two pellets 2 to a part for the bay 10 which is open for free passage to the cross direction which is the first direction of the heat sink 3 of a cross-joint configuration, and to form a semiconductor device 21 in it.

[0038] Since a lead terminal 5 is located in the both sides of a pellet 2 in this semiconductor device 21, the connection of a pellet 2 and a lead terminal 5 is easy. Furthermore, since the amount of [ 11 ] bay is open for free passage from the center section located in the gap of two pellets 2 to the longitudinal direction which is the second direction, a heat sink 3 can radiate heat good in the process which conducts pyrexia of one pellet 2 to the pellet 2 of another side, and can prevent the thermal interaction of two pellets 2.

[0039] Moreover, although it illustrated forming a heat sink 3 in the cross-joint configuration where the amount of [ one bay 10 which is open for free passage to a cross direction, and / which are open for free passage to a longitudinal direction / 11 ] one bay crossed with the above-mentioned gestalt, it is also possible to form a heat sink in a configuration which the amount of [ two or more / 11 ] bay is made to intersect one bay 10, and connected two or more cross-joint configurations, for example.

[0040] Furthermore, although it illustrated forming a heat sink 3 in the configuration which does not project outside from the resin member 8, and maintaining the occupancy area of a semiconductor device 1 small with the above-mentioned gestalt, it is also possible to, make four edges of a heat sink 3 project outside from the resin member 8 by request for example.

[0041] When the amount of [ of the longitudinal direction especially located in the gap of a lead terminal 5 / 11 ] bay is made to project on the outside of the resin member 8, it is possible to connect a part for the bay 11 of a heat sink 3 to the conductor pattern of the circuit board, without making an overall occupancy area increase. Moreover, although an overall occupancy area increases some when the amount of [ which is open for free passage to a cross direction / 10 ] bay is made to project on the outside of the resin member 8, it is possible to connect a part for the bay 10 of a heat sink 3 to the conductor pattern of the circuit board, without forming a crevice 13 in the resin member 8.

[0042] The second gestalt of operation of this invention is explained below with reference to drawing 6 thru/or drawing 8. In addition, detailed explanation is omitted using a name with the same, same portion as the first gestalt mentioned above about the second gestalt of this operation.

[0043] Drawing 6 shows the appearance of the semiconductor device of the gestalt of this operation, and, for (a), a bottom plan view and (b) are [ front view and (d of a plan and (c)) ] side elevations. The perspective diagram in which drawing 7 shows the configuration of a heat sink or a lead terminal, and drawing 8 are the plans showing the important section of a leadframe.

[0044] First, with the semiconductor device 31 of the gestalt of this operation as well as the semiconductor device 1 mentioned above as the first gestalt of operation, as shown in drawing 6, the pellet 32 is carried in the upper surface of a heat sink 33, and connection of two or more connection pads 34 of a pellet 32 is separately carried out to the inside portion 36 of two or more lead terminals 35 by two or more bonding wires 37. The closure of a pellet 32 or the heat sink 33 grade is carried out to the interior of the resin member 38, the lead terminal 35 was bent in the shape of a crank, and the lateral part 39 has projected it outside from the resin member 38.

[0045] And although the inferior surface of tongue of a heat sink 33 has also exposed the semiconductor device 31 of the gestalt of this operation to the location where the lead terminal 35 is not arranged in the periphery section of the inferior surface of tongue of the resin member 38, it is different in the semiconductor device 1 which the structure mentioned above. Eight lead terminals [ two ] 35 are arranged in each center section of the neighborhood of front and rear, right and left of the resin member 38 of the shape of a rectangular parallelepiped more flat in details, and the inferior surface of tongue of the four-corners portion 40 of a heat sink 33 is exposed to the four corners of the inferior surface of tongue of the resin member 38.

[0046] A heat sink 33 consists of one center section 41 in which a pellet 32 is carried as shown in drawing 7, and four four-corners portions 40 which are open for free passage in the four corners, and these portions 40 and 41 are respectively formed in plate-like [ of a level square ]. When the joining segment of these portions 40 and 41 bends in the shape of a crank, it is respectively located more nearly up than the four-corners portion 40 by the amount of [ level / plate-like / 41 ] center section.

[0047] Then, the abbreviation whole region of the inferior surface of tongue of the four-corners portion 40 has exposed the heat sink 33 to the four corners of the inferior surface of tongue of the resin member 38, and it is located in the interior of the resin member 38 by the amount of [ in which the pellet 32 was carried / 41 ] center section. Furthermore, the crevice 42 which is open for free passage from the upper surface to an inferior surface of tongue is formed in four corners, and the resin member 38 has exposed a part of upper surface of the four-corners portion 40 of a heat sink 33 here.

[0048] In the above configurations, like the semiconductor device 1 which also mentioned above the semiconductor device 31 of the gestalt of this operation, it is used being mounted in the upper surface of the circuit board (not shown), and pyrexia of a pellet 32 radiates heat to the conductor pattern of the circuit board by the heat sink 33.

[0049] That is, since the four-corners portion 40 of the heat sink 33 connected to the conductor pattern of the circuit board cannot be projected outside from the inferior surface of tongue of the resin member 38 but it is located inside, it is located near the pellet 32, and four four-corners portions 40 are located in the perimeter of the pellet 32 of a piece. For this reason, the semiconductor device 31 of the gestalt of this operation can radiate heat good by the heat sink 33 in pyrexia of a pellet 32, can cool a pellet 32 good, and can guarantee stable actuation.

[0050] And in the semiconductor device 31 of the gestalt of this operation, since the heat sink 33 has also exposed the upper surface in the location of the four corners of the resin member 38, it is easy to connect to the conductor pattern of the circuit board with solder etc. the portion exposed from the resin member 38 of a heat sink 33, and good thermolysis nature can be secured simply.

[0051] Moreover, in the semiconductor device 31 of the gestalt of this operation, although the four-corners portion 40 of a heat sink 33 is exposed to the inferior surface of tongue of the resin member 38, since it is located in the interior of the resin member 38 by the amount of [ 41 ] center section, it is prevented that a heat sink 33 drops out of the inferior surface of tongue of the resin member 38. Here, the manufacture method of the semiconductor device 31 of the gestalt this operation is explained briefly [ below ]. First, as etching of an ultra-thin metal plate shows to drawing 8, two or more lead terminals 35 and the heat sink 33 of a piece form the leadframe 44 connected with one by the tie rod 43 grade.

[0052] Next, by making this leadframe 44 transform with a press machine (not shown), a heat sink 33 and a lead terminal 35 are made to bend, and a part for a center section 41 and the inside portion 36 are located up to the four-corners portion 40 or a lateral part 39. Next, a pellet 32 is carried in the upper surface of the center section of the heat sink 33, and the connection pad 34 of a pellet 32 and the inside portion 36 of a lead terminal 35 are connected by the bonding wire 37.

[0053] Thus, a pellet 32 and a bonding wire 37 arrange the leadframe 44 with which one was equipped inside the cavity (not shown) of the metal mold of the pair which can attach and detach freely. While holding the lateral part 39 of a lead terminal 35, and a part of four-corners portion 40 of a heat sink 33 with the metal mold of a pair at this time, it is made exposed [ these portions ] from the resin member 38 by making the whole region of the inferior surface of tongue of this four-corners portion 40 contact the inside of metal mold.

[0054] By making the resin fused to the cavity of metal mold fill up with and solidify in the above condition, the inside portion 36 of the part for a center section 41, the bonding wire 37, and lead terminal 35 of a pellet 32 and a heat sink 33 forms in the interior the resin member 38 by which the closure was carried out. Next, while removing the weld flash of resin etc., if the tie rod 43 grade of a leadframe 44 is excised, a semiconductor device 31 will be completed.

[0055] By manufacturing a semiconductor device 31 by the above methods, two or more lead terminals 35 are arranged in the center section of the neighborhood of the resin member 38 of the shape of a flat rectangular parallelepiped, and structure which the heat sink 33 has exposed to the four corners of the inferior surface of tongue of the resin member 38 can be realized easily.

[0056]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as explained above, an effect which is indicated below is done so.

[0057] When the heat sink is exposed to the location where the lead terminal is not arranged in the periphery section of the inferior surface of tongue of a resin member, the semiconductor device of invention according to claim 1 can radiate heat good to the conductor pattern of the circuit board etc. by the heat sink in pyrexia of a pellet, can cool a pellet good, and can guarantee stable actuation.

[0058] Invention according to claim 2 is a semiconductor device according to claim 1, and is formed in the shape of [ with a flat resin member ] a rectangular parallelepiped. By arranging the lead terminal in the four corners of a resin member, and having exposed to the location of the cross-joint configuration where the heat sink connected the center section and the neighboring center section of the inferior surface of tongue of a resin member The structure which the heat sink exposed to the location where the lead terminal is not arranged in the periphery section of the inferior surface of tongue of a resin member is easily realizable.

[0059] Invention according to claim 3 is a semiconductor device according to claim 1, and the resin member is formed in the shape of [ flat ] a rectangular parallelepiped, the lead terminal is arranged in the center section of the neighborhood of a resin member, and when the heat sink is exposed to the four corners of the inferior surface of tongue of a resin member, it can realize easily structure which the heat sink exposed to the location where the lead terminal is not arranged in the periphery section of the inferior surface of tongue of a resin member.

[0060] Invention according to claim 4 is a semiconductor device according to claim 2, and the cross-joint configuration of a heat sink consists of a part for the bay of the pair which is respectively open for free



passage in the first direction and the second direction, and intersects them. When two pellets are arranged by the amount of [ of the first direction ] bay in the location which counters through a part for the bay of the second direction of said heat sink, the thermal interaction of two pellets arranged by the amount of [ of the first direction ] bay can be prevented by part for the bay of the second direction.

[0061] Invention according to claim 5 is a semiconductor device according to claim 2 or 4, and can prevent that a heat sink drops out of the inferior surface of tongue of a resin member with easy structure by forming in the heat sink at one the attaching part located in the interior of a resin member.

[0062] Invention according to claim 6 is a semiconductor device according to claim 3, and can prevent that a heat sink drops out of the inferior surface of tongue of a resin member with easy structure by consisting of a part for a four-corners portion where a heat sink is located in the inferior surface of tongue of a resin member, and the center section located in the interior.

[0063] Invention according to claim 7 is claim 1 thru/or the semiconductor device of any 1 publication of 6, and can connect easily to the conductor pattern of the circuit board the portion exposed from the resin member of a heat sink with solder etc. by having exposed the upper surface of a heat sink to the location of the periphery section of a resin member.

[0064] The manufacture method of the semiconductor device invention according to claim 8 When forming a leadframe, forming in the configuration which exposes a heat sink to the periphery section of the inferior surface of tongue of a resin member in the location where the lead terminal is not arranged and arranging a leadframe inside metal mold, By having made it make the portion which a heat sink exposes contact the inside of metal mold, the semiconductor device which the heat sink has exposed to the location where the lead terminal is not arranged in the periphery section of the inferior surface of tongue of a resin member can be manufactured simply.

.....  
[Translation done.]



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The appearance of the semiconductor device of the first gestalt of operation of this invention is shown, and, for (a), a bottom plan view and (b) are [ front view and (d of a plan and (c)) ] side elevations.

[Drawing 2] It is the A-A cross section of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the B-B cross section of drawing 1 .

[Drawing 4] It is the plan showing a leadframe.

[Drawing 5] It is the bottom plan view showing the appearance of the semiconductor device of the example of a complete-change form.

[Drawing 6] The appearance of the semiconductor device of the second gestalt of operation of this invention is shown, and, for (a), a bottom plan view and (b) are [ front view and (d of a plan and (c)) ] side elevations.

[Drawing 7] It is the perspective diagram showing portions, such as a heat sink.

[Drawing 8] It is the plan showing a leadframe.

[Description of Notations]

- 1, 21, 31 Semiconductor device
- 2 32 Pellet
- 3 33 Heat sink
- 5 35 Lead terminal
- 8 38 Resin member
- 10 11 A part for a bay
- 12 Attaching Part
- 13 42 Crevice
- 15 44 Leadframe
- 40 Four-Corners Portion
- 41 A Part for Center Section

[Translation done.]

(51)Int. Cl. 6

識別記号

F I

H01L 23/34

H01L 23/34

B

23/50

23/50

F

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-200234

(22)出願日 平成9年(1997)7月25日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 市川 清治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 梅本 毅

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 西村 善一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 若林 忠 (外4名)

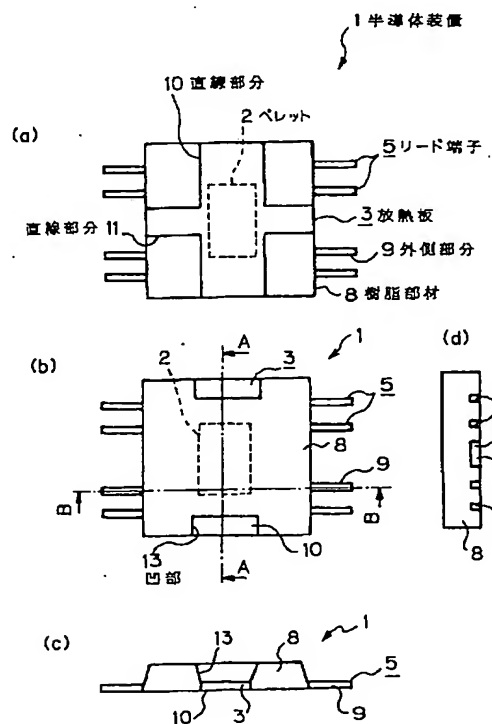
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体装置、その製造方法

(57)【要約】

【課題】 ペレットの発熱を良好に放熱する。

【解決手段】 例えば、扁平な直方体状の樹脂部材8の四隅にリード端子5を配列し、樹脂部材8の下面の中央部と四辺の中央部とを連結した十字形状の位置に放熱板3を露出させることにより、樹脂部材8の下面の外周部でリード端子5が配列されていない位置に放熱板8を露出させ、ペレット2の発熱を放熱板3から回路基板の導体パターンなどに良好に放熱させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の接続パッドを具備する半導体回路のペレットが放熱板に搭載され、前記ペレットの周囲に細長い導電板からなる複数のリード端子が配列され、これらのリード端子と前記ペレットの接続パッドとがボンディングワイヤで個々に結線され、前記ペレットと前記放熱板の一部と前記ボンディングワイヤと前記リード端子の内側部分とが樹脂部材の内部に封止されている半導体装置において、

前記樹脂部材の下面の外周部で前記リード端子が配列されていない位置に前記放熱板が露出していることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 前記樹脂部材が扁平な直方体状に形成されており、

前記リード端子が前記樹脂部材の四隅に配列されており、

前記放熱板が前記樹脂部材の下面の中央部と四辺の中央部とを連結した十字形状の位置に露出している請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 前記樹脂部材が扁平な直方体状に形成されており、

前記リード端子が前記樹脂部材の四辺の中央部に配列されており、

前記放熱板が前記樹脂部材の下面の四隅に露出している請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 4】 放熱板の十字形状が第一方向と第二方向とに各々連通して交差する一对の直線部分からなり、前記放熱板の第二方向の直線部分を介して対向する位置で第一方向の直線部分に二個のペレットが配列されている請求項 2 記載の半導体装置。

【請求項 5】 少なくとも上方に曲折されて前記樹脂部材の内部に位置する保持部が前記放熱板に一体に形成されている請求項 2 または 4 記載の半導体装置。

【請求項 6】 前記放熱板が前記樹脂部材の下面に位置する四隅部分と内部に位置する中央部分からなる請求項 3 記載の半導体装置。

【請求項 7】 前記樹脂部材の外周部の位置に前記放熱板の上面も露出している請求項 1 ないし 6 の何れか一記載の半導体装置。

【請求項 8】 複数のリード端子と一個の放熱板とがタイバー等により一体に連結された一個のリードフレームを形成し、  
複数の接続パッドを具備する半導体回路のペレットを前記リードフレームの放熱板の部分に搭載し、  
前記ペレットの複数の接続パッドと前記リードフレームの複数のリード端子とをボンディングワイヤで個々に結線し、  
前記ペレットと前記ボンディングワイヤとが一体に装着された前記リードフレームを接離自在な少なくとも一对の金型のキャビティの内部に前記リード端子の外側部分

で保持して配置し、

前記金型のキャビティに溶融した樹脂を充填し、

充填した前記樹脂を凝固させることで前記ペレットと前記放熱板の一部と前記ボンディングワイヤと前記リード端子の内側部分とが内部に封止されて該リード端子の外側部分が外部に露出した樹脂部材を形成し、

前記リードフレームの前記タイバー等を切除して前記放熱板と複数の前記リード端子とを個々に分離させるようにした半導体装置の製造方法において、

前記リードフレームを形成するとき、前記放熱板を前記リード端子が配列されていない位置で前記樹脂部材の下面の外周部に露出する形状に形成し、

前記リードフレームを前記金型の内部に配置するとき、前記放熱板の露出させる部分を前記金型の内面に当接させるようにしたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、ペレットが放熱板に搭載されている半導体装置、その製造方法に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来、LSI (Large Scale Integrated Circuit) や MMIC (Micro Monolithic Integrated Circuit) 等の半導体装置が各種の電子機器に利用されている。例えば、携帯電話機などでは、超小型の容器の中に送受信信号の増幅回路のように電力を多量に消費する半導体装置を搭載している。

【 0 0 0 3 】一般的に、半導体装置は、消費電力が多量であるほど発熱温度も高くなるが、使用温度が高いほど装置寿命が短いため、発熱の顕著な半導体装置には放熱板を設けている。放熱板は表面積が大きいほど有効であるが、前述のように携帯電話機などでは半導体装置に大型の放熱板を設けることは困難である。

【 0 0 0 4 】このため、半導体装置では、過剰な温度上昇を防止するため、如何に効率的に発熱を放散して使用温度を低温に維持するかが重要な課題となっている。このような半導体装置では、半導体回路のペレットが放熱板に搭載されている。ペレットの接続パッドは、その周囲に配列されたリード端子にボンディングワイヤで結線されており、このボンディングワイヤやペレットは樹脂部材に封止されている。

【 0 0 0 5 】ただし、リード端子の外側部分は樹脂部材から外側に突出されているので、回路基板に半導体装置を搭載してリード端子を信号配線に接続すれば、各種信号をペレットに入出力することができる。また、放熱板の下面や端部も樹脂部材から露出されるので、この部分を回路基板の導体パターンに接続すれば、ペレットの発熱を放熱板により回路基板の導体パターンに放熱することができる。

## 【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】上述のような半導体装置は、各種の信号処理を実行するペレットの発熱を、放熱板により回路基板の導体パターンに放熱するようになっている。

【0007】例えば、特開昭61-144834号公報に開示されている半導体装置では、リード端子が配列されていない位置で樹脂部材から外部に突出する凸部を放熱板の両側に形成しており、この凸部をリード端子と同様に樹脂部材の外側に曲折させて回路基板の導体パターンに半田等で接続できるようにしている。しかし、上記公報の半導体装置では、樹脂部材から露出した放熱板の凸部を回路基板の導体パターンに接続しても、その位置がペレットから離反しているので良好な放熱は期待できない。さらに、上述のように放熱板に形成した凸部のみ回路基板の導体パターンに接続しても、それだけでは良好な放熱は困難である。

【0008】本発明は上述のような課題に鑑みてなされたものであり、ペレットの発熱を良好に放熱できる半導体装置、その製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体装置は、複数の接続パッドを具備する半導体回路のペレットが放熱板に搭載され、前記ペレットの周囲に細長い導電板からなる複数のリード端子が配列され、これらのリード端子と前記ペレットの接続パッドとがボンディングワイヤで個々に結線され、前記ペレットと前記放熱板の一部と前記ボンディングワイヤと前記リード端子の内側部分とが樹脂部材の内部に封止されている半導体装置において、前記樹脂部材の下面の外周部で前記リード端子が配列されていない位置に前記放熱板が露出している。

【0010】従って、ペレットが搭載された放熱板の下面の少なくとも一部が、樹脂部材の下面の外周部でリード端子が配列されていない位置に露出しているので、その部分を回路基板の導体パターンに半田等で接続すれば、ペレットの発熱は放熱板から導体パターンに放熱される。放熱板は樹脂部材の下面の外周部に露出しているので、この露出した位置は樹脂部材の下面の内側でペレットの近傍であり、ペレットの発熱が放熱板から回路基板の導体パターンに良好に放熱される。

【0011】なお、本発明では放熱板に対してペレットが搭載される方向を上方と呼称し、これと直交する方向を側方と呼称しているが、このような方向は説明を簡略化するために便宜的に使用するものであり、実際の装置の製造時や使用時の方向を限定するものではない。また、本発明で云う放熱板とは、ペレットが搭載されて放熱に寄与する部材を意味しており、例えば、金属製のアイランドを許容する。

【0012】上述のような半導体装置における他の発明としては、前記樹脂部材が扁平な直方体状に形成されており、前記リード端子が前記樹脂部材の四隅に配列され

ており、前記放熱板が前記樹脂部材の下面の中央部と四辺の中央部とを連結した十字形状の位置に露出している。

【0013】従って、放熱板が樹脂部材の四辺の中央部の位置で回路基板の導体パターンに半田等で接続される。なお、本発明で云う直方体状とは、全体的な外形が直方体に類似していることを意味しており、例えば、直方体の下部を拡開させた台形や、直方体の四隅を切除して平面形状を八角形とした形状を許容する。

【0014】上述のような半導体装置における他の発明としては、前記樹脂部材が扁平な直方体状に形成されており、前記リード端子が前記樹脂部材の四辺の中央部に配列されており、前記放熱板が前記樹脂部材の下面の四隅に露出している。従って、放熱板が樹脂部材の四隅の位置で回路基板の導体パターンに半田等で接続される。

【0015】上述のような半導体装置における他の発明としては、放熱板の十字形状が第一方向と第二方向とに各々連通して交差する一対の直線部分からなり、前記放熱板の第二方向の直線部分を介して対向する位置で第一方向の直線部分に二個のペレットが配列されている。従って、第一方向の直線部分に配列された二個のペレットの発熱が第二方向の直線部分で放熱されるので、二個のペレットの一方の発熱が他方に影響しにくい。

【0016】上述のような半導体装置における他の発明としては、少なくとも上方に曲折されて前記樹脂部材の内部に位置する保持部が前記放熱板に一体に形成されている。従って、放熱板に一体に形成された保持部が樹脂部材の内部に位置するので、放熱板が樹脂部材の下面から脱落しない。

【0017】上述のような半導体装置における他の発明としては、前記放熱板が前記樹脂部材の下面に位置する四隅部分と内部に位置する中央部分からなる。従って、放熱板の中央部分が樹脂部材の内部に位置するので、放熱板が樹脂部材の下面から脱落しない。

【0018】上述のような半導体装置における他の発明としては、前記樹脂部材の外周部の位置に前記放熱板の上面も露出している。従って、放熱板の樹脂部材から露出した部分が回路基板の導体パターンに半田等で容易に接続される。

【0019】本発明の半導体装置の製造方法は、複数のリード端子と一個の放熱板とがタイバー等により一体に連結された一個のリードフレームを形成し、複数の接続パッドを具備する半導体回路のペレットを前記リードフレームの放熱板の部分に搭載し、前記ペレットの複数の接続パッドと前記リードフレームの複数のリード端子とをボンディングワイヤで個々に結線し、前記ペレットと前記ボンディングワイヤとが一体に装着された前記リードフレームを接離自在な少なくとも一対の金型のキャビティの内部に前記リード端子の外側部分で保持して配置し、前記金型のキャビティに溶融した樹脂を充填し、充

填した前記樹脂を凝固させることで前記ペレットと前記放熱板の一部と前記ボンディングワイヤと前記リード端子の内側部分とが内部に封止されて該リード端子の外側部分が外部に露出した樹脂部材を形成し、前記リードフレームの前記タイバー等を切除して前記放熱板と複数の前記リード端子とを個々に分離させるようにした半導体装置の製造方法において、前記リードフレームを形成するとき、前記放熱板を前記リード端子が配列されていない位置で前記樹脂部材の下面の外周部に露出する形状に形成し、前記リードフレームを前記金型の内部に配置する

10

とき、前記放熱板の露出させる部分を前記金型の内面に当接させるようにした。

【 0 0 2 0 】従って、上述の方法により製造した半導体装置は、ペレットが搭載された放熱板の下面の少なくとも一部が、樹脂部材の下面の外周部でリード端子が配列されていない位置に露出しているため、その部分を回路基板の導体パターンに半田等で接続すれば、ペレットの発熱は放熱板から導体パターンに放熱される。放熱板は樹脂部材の下面の外周部に露出しているため、この露出した位置は樹脂部材の下面の内側でペレットの近傍であり、ペレットの発熱が放熱板から回路基板の導体パターンに良好に放熱される。

20

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】本発明の実施の第一の形態を図 1 ないし図 4 を参照して以下に説明する。なお、図 1 は本実施の形態の半導体装置の外観を示しており、(a)は底面図、(b)は平面図、(c)は正面図、(d)は側面図である。図 2 は図 1 の A - A 断面図であり、図 3 は図 1 の B - B 断面図である。図 4 は半導体装置の製造方法の一部を示しており、リードフレームの要部を示す平面図である。

30

【 0 0 2 2 】まず、本実施の形態の半導体装置 1 は、図 1 に示すように、半導体の集積回路からなるペレット 2 を具備しており、このペレット 2 が金属製のアイランドである放熱板 3 の上面に搭載されている。図 3 に示すように、ペレット 2 は複数の接続パッド 4 を具備しており、その周囲には複数のリード端子 5 が配列されている。

【 0 0 2 3 】ペレット 2 の複数の接続パッド 4 と複数のリード端子 5 の内側部分 6 とは、複数のボンディングワイヤ 7 で個々に結線されており、ペレット 2 と放熱板 3 の一部とボンディングワイヤ 7 とリード端子 5 の内側部分 6 とは、樹脂部材 8 の内部に封止されている。なお、リード端子 5 はクランク状に曲折されており、樹脂部材 8 から突出した外側部分 9 は樹脂部材 8 の下面と同一面上に位置しているが、内側部分 6 は外側部分 9 より上方に位置している。

【 0 0 2 4 】そして、本実施の形態の半導体装置 1 では、上述のように上面にペレット 2 が搭載された放熱板 3 の下面が、樹脂部材 8 の下面の外周部でリード端子 5

50

が配列されていない位置に露出している。より詳細には、扁平な直方体状の樹脂部材 8 の四隅に八個のリード端子 5 が二個ずつ配列されており、放熱板 3 が樹脂部材 8 の下面の中央部と四辺の中央部とを連結した十字形状の位置に露出している。

【 0 0 2 5 】そこで、放熱板 3 は、第一方向である前後方向に連通する直線部分 1 0 と、第二方向である左右方向に連通する直線部分 1 1 とが交差した十字形状に略形成されているが、図 3 に示すように、前後方向に連通する直線部分 1 0 の両側には、クランク状に曲折されて樹脂部材 8 の内部に位置する保持部 1 2 が一体に形成されている。さらに、樹脂部材 8 は、前後端部に上面から下面まで連通する凹部 1 3 が形成されており、ここに放熱板 3 の直線部分 1 0 の前後端部の上面も露出している。

【 0 0 2 6 】上述のような構成において、本実施の形態の半導体装置 1 は、回路基板（図示せず）の上面に実装される。その場合、樹脂部材 8 の側面から突出した複数のリード端子 5 の外側部分 9 が、回路基板の複数の信号配線に半田等で個々に接続され、樹脂部材 8 の前後端部に露出した放熱板 3 の前後端部も、回路基板の接地配線などの導体パターンに半田等で接続される。

【 0 0 2 7 】上述のような状態で、本実施の形態の半導体装置 1 は、ペレット 2 がリード端子 5 により回路基板の信号配線に対して各種信号を入出力することができるため、各種の信号処理を実行することができる。このように動作するペレット 2 は必然的に発熱するが、この発熱は放熱板 3 により良好に放熱される。

【 0 0 2 8 】つまり、回路基板の導体パターンに接続される放熱板 3 の前後端部は、樹脂部材 8 の下面から外側に突出せず内側に位置するのでペレット 2 の近傍に位置している。さらに、放熱板 3 は、樹脂部材 8 の下面に十字形状に露出しているため、ペレット 2 が上面に搭載された中央部の下面が直接に露出しており、この中央部から前後左右に直線部分 1 0、1 1 が形成されている。

【 0 0 2 9 】このため、本実施の形態の半導体装置 1 は、ペレット 2 の発熱を放熱板 3 により良好に放熱することができ、ペレット 2 を良好に冷却して安定な動作を保証することができる。

【 0 0 3 0 】しかも、本実施の形態の半導体装置 1 では、樹脂部材 8 の前後端部の位置で放熱板 3 が上面も露出しているため、放熱板 3 の樹脂部材 8 から露出した部分を回路基板の導体パターンに半田等で接続することが容易であり、良好な放熱性を簡易に確保することができる。

【 0 0 3 1 】また、本実施の形態の半導体装置 1 では、放熱板 3 の大部分が樹脂部材 8 の下面に露出しているが、樹脂部材 8 の内部に位置する保持部 1 2 が放熱板 3 に一体に形成されているため、放熱板 3 が樹脂部材 8 の下面から脱落することが防止されている。

【 0 0 3 2 】ここで、本実施の形態の半導体装置 1 の製

7

造方法を以下に簡単に説明する。まず、極薄の金属板のエッチングにより、図 4 に示すように、複数のリード端子 5 と一個の放熱板 3 とがタイバー 1 4 等により一体に連結されたリードフレーム 1 5 を形成する。なお、同図では説明を簡略化するためにリードフレーム 1 5 に半導体装置 1 のパターンを一個だけ形成しているが、実際には一個のリードフレーム 1 5 に多数のパターンが連続的に形成される。

【 0 0 3 3 】 つぎに、このリードフレーム 1 5 をプレス機（図示せず）等で変形させることにより、放熱板 3 とリード端子 5 とを曲折させて保持部 1 2 と内側部分 6 とを直線部分 1 0 や外側部分 9 に対して上方に位置させる。つぎに、ペレット 2 を放熱板 3 の中央部の上面に搭載し、ペレット 2 の接続パッド 4 とリード端子 5 の内側部分 6 とをボンディングワイヤ 7 で結線する。

【 0 0 3 4 】 このようにペレット 2 とボンディングワイヤ 7 とが一体に装着されたリードフレーム 1 5 を、接離自在な一對の金型のキャビティ（図示せず）の内部に配置する。このとき、一對の金型でリード端子 5 の外側部分 9 と放熱板 3 の前後端部とを保持するとともに、放熱板 3 の下面を金型の内面に当接させることにより、これらの部分が樹脂部材 8 から露出するようにする。

【 0 0 3 5 】 上述のような状態で金型のキャビティに溶融した樹脂を充填して凝固させることにより、ペレット 2 と放熱板 3 の保持部 1 2 とボンディングワイヤ 7 とリード端子 5 の内側部分 6 とが内部に封止された樹脂部材 8 を形成する。つぎに、樹脂のバリ等を除去するとともに、リードフレーム 1 5 のタイバー 1 4 等を切除すると半導体装置 1 が完成する。

【 0 0 3 6 】 上述のような方法で半導体装置 1 を製造することにより、扁平な直方体状の樹脂部材 8 の四隅に複数のリード端子 5 が配列され、放熱板 3 が樹脂部材 8 の下面の中央部と四辺の中央部とを連結した十字形状の位置に露出している構造を簡単に実現することができる。さらに、一枚のリードフレーム 1 5 から放熱板と複数のリード端子とを同時に形成するので、放熱板とリード端子とを別個に形成する場合に比較して生産性が良好である。

【 0 0 3 7 】 なお、本発明は上記形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で各種の変形を許容する。例えば、上記形態では十字形状の放熱板 3 の中央部に一個のペレット 2 を搭載することを例示したが、図 5 に示すように、十字形状の放熱板 3 の第一方向である前後方向に連通する直線部分 1 0 に二個のペレット 2 を配列して半導体装置 2 1 を形成することも可能である。

【 0 0 3 8 】 この半導体装置 2 1 では、ペレット 2 の両側にリード端子 5 が位置するので、ペレット 2 とリード端子 5 との結線が容易である。さらに、放熱板 3 は二個のペレット 2 の間隙に位置する中央部から第二方向であ

8

る左右方向に直線部分 1 1 が連通しているので、一方のペレット 2 の発熱を他方のペレット 2 まで伝導される過程で良好に放熱することができ、二個のペレット 2 の熱的な相互干渉を防止することができる。

【 0 0 3 9 】 また、上記形態では前後方向に連通する一つの直線部分 1 0 と左右方向に連通する一つの直線部分 1 1 とが交差した十字形状に放熱板 3 を形成することを例示したが、例えば、一つの直線部分 1 0 に複数の直線部分 1 1 を交差させて複数の十字形状を連結したような形状に放熱板を形成することも可能である。

【 0 0 4 0 】 さらに、上記形態では放熱板 3 を樹脂部材 8 から外側に突出しない形状に形成して半導体装置 1 の占有面積を小型に維持することを例示したが、例えば、所望により放熱板 3 の四つの端部を樹脂部材 8 から外側に突出させることも可能である。

【 0 0 4 1 】 特に、リード端子 5 の間隙に位置する左右方向の直線部分 1 1 を樹脂部材 8 の外側に突出させた場合、全体的な占有面積を増加させることなく放熱板 3 の直線部分 1 1 を回路基板の導体パターンに接続することが可能である。また、前後方向に連通する直線部分 1 0 を樹脂部材 8 の外側に突出させた場合、全体的な占有面積は多少は増加するが、樹脂部材 8 に凹部 1 3 を形成することなく放熱板 3 の直線部分 1 0 を回路基板の導体パターンに接続することが可能である。

【 0 0 4 2 】 つぎに、本発明の実施の第二の形態を図 6 ないし図 8 を参照して以下に説明する。なお、この実施の第二の形態に関して上述した第一の形態と同一の部分は、同一の名称を使用して詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 3 】 図 6 は本実施の形態の半導体装置の外観を示しており、(a)は底面図、(b)は平面図、(c)は正面図、(d)は側面図である。図 7 は放熱板やリード端子の形状を示す斜視図、図 8 はリードフレームの要部を示す平面図である。

【 0 0 4 4 】 まず、本実施の形態の半導体装置 3 1 でも、実施の第一の形態として前述した半導体装置 1 と同様に、図 6 に示すように、ペレット 3 2 が放熱板 3 3 の上面に搭載されており、ペレット 3 2 の複数の接続パッド 3 4 が複数のリード端子 3 5 の内側部分 3 6 に複数のボンディングワイヤ 3 7 で個々に結線されている。ペレット 3 2 や放熱板 3 3 等は樹脂部材 3 8 の内部に封止されており、リード端子 3 5 はクランク状に曲折されて外側部分 3 9 が樹脂部材 3 8 から外部に突出している。

【 0 0 4 5 】 そして、本実施の形態の半導体装置 3 1 も、放熱板 3 3 の下面が樹脂部材 3 8 の下面の外周部でリード端子 3 5 が配列されていない位置に露出しているが、その構造が前述した半導体装置 1 とは相違している。より詳細には、扁平な直方体状の樹脂部材 3 8 の前後左右の四辺の中央部に八个のリード端子 3 5 が二個ずつ配列されており、放熱板 3 3 の四隅部分 4 0 の下面が樹脂部材 3 8 の下面の四隅に露出している。

50

【0046】放熱板33は、図7に示すように、ペレット32が搭載される一つの中央部分41と、その四隅に連通する四つの四隅部分40からなり、これらの部分40、41は、各々水平な正方形の平板状に形成されている。これらの部分40、41の連結部分がクランク状に曲折されることにより、各々水平な平板状の中央部分41が四隅部分40より上方に位置している。

【0047】そこで、放熱板33は、四隅部分40の下面の略全域が樹脂部材38の下面の四隅に露出しており、ペレット32が搭載された中央部分41は樹脂部材38の内部に位置している。さらに、樹脂部材38は、四隅に上面から下面まで連通する凹部42が形成されており、ここに放熱板33の四隅部分40の上面の一部も露出している。

【0048】上述のような構成において、本実施の形態の半導体装置31も、前述した半導体装置1と同様に、回路基板（図示せず）の上面に実装されて使用され、ペレット32の発熱が放熱板33により回路基板の導体パターンに放熱される。

【0049】つまり、回路基板の導体パターンに接続される放熱板33の四隅部分40は、樹脂部材38の下面から外側に突出せず内側に位置するのでペレット32の近傍に位置しており、一個のペレット32の周囲に四つの四隅部分40が位置している。このため、本実施の形態の半導体装置31は、ペレット32の発熱を放熱板33により良好に放熱することができ、ペレット32を良好に冷却して安定な動作を保証することができる。

【0050】しかも、本実施の形態の半導体装置31では、樹脂部材38の四隅の位置で放熱板33が上面も露出しているので、放熱板33の樹脂部材38から露出した部分を回路基板の導体パターンに半田等で接続することが容易であり、良好な放熱性を簡易に確保することができる。

【0051】また、本実施の形態の半導体装置31では、放熱板33の四隅部分40が樹脂部材38の下面に露出しているが、中央部分41は樹脂部材38の内部に位置するので、放熱板33が樹脂部材38の下面から脱落することが防止されている。ここで、本実施の形態の半導体装置31の製造方法を以下に簡単に説明する。まず、極薄の金属板のエッチングにより、図8に示すように、複数のリード端子35と一個の放熱板33とがタイバー43等により一体に連結されたリードフレーム44を形成する。

【0052】つぎに、このリードフレーム44をプレス機（図示せず）で変形させることにより、放熱板33とリード端子35とを曲折させて中央部分41と内側部分36とを四隅部分40や外側部分39に対して上方に位置させる。つぎに、ペレット32を放熱板33の中央部の上面に搭載し、ペレット32の接続パッド34とリード端子35の内側部分36とをボンディングワイヤ37

で結線する。

【0053】このようにペレット32とボンディングワイヤ37とが一体に装着されたリードフレーム44を、接離自在な一対の金型のキャビティ（図示せず）の内部に配置する。このとき、一対の金型でリード端子35の外側部分39と放熱板33の四隅部分40の一部とを保持するとともに、この四隅部分40の下面の全域を金型の内面に当接させることにより、これらの部分が樹脂部材38から露出するようにする。

【0054】上述のような状態で金型のキャビティに溶融した樹脂を充填して凝固させることにより、ペレット32と放熱板33の中央部分41とボンディングワイヤ37とリード端子35の内側部分36とが内部に封止された樹脂部材38を形成する。つぎに、樹脂のバリ等を除去するとともに、リードフレーム44のタイバー43等を切除すると半導体装置31が完成する。

【0055】上述のような方法で半導体装置31を製造することにより、扁平な直方体状の樹脂部材38の四辺の中央部に複数のリード端子35が配列され、放熱板33が樹脂部材38の下面の四隅に露出している構造を簡単に実現することができる。

【0056】

【発明の効果】本発明は以上説明したように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0057】請求項1記載の発明の半導体装置は、樹脂部材の下面の外周部でリード端子が配列されていない位置に放熱板が露出していることにより、ペレットの発熱を放熱板により回路基板の導体パターンなどに良好に放熱することができ、ペレットを良好に冷却して安定な動作を保証することができる。

【0058】請求項2記載の発明は、請求項1記載の半導体装置であって、樹脂部材が扁平な直方体状に形成されており、リード端子が樹脂部材の四隅に配列されており、放熱板が樹脂部材の下面の中央部と四辺の中央部とを連結した十字形状の位置に露出していることにより、樹脂部材の下面の外周部でリード端子が配列されていない位置に放熱板が露出した構造を簡単に実現することができる。

【0059】請求項3記載の発明は、請求項1記載の半導体装置であって、樹脂部材が扁平な直方体状に形成されており、リード端子が樹脂部材の四辺の中央部に配列されており、放熱板が樹脂部材の下面の四隅に露出していることにより、樹脂部材の下面の外周部でリード端子が配列されていない位置に放熱板が露出した構造を簡単に実現することができる。

【0060】請求項4記載の発明は、請求項2記載の半導体装置であって、放熱板の十字形状が第一方向と第二方向とに各々連通して交差する一対の直線部分からなり、前記放熱板の第二方向の直線部分を介して対向する位置で第一方向の直線部分に二個のペレットが配列され



ていることにより、第一方向の直線部分に配列された二個のペレットの熱的な相互干渉を第二方向の直線部分で防止することができる。

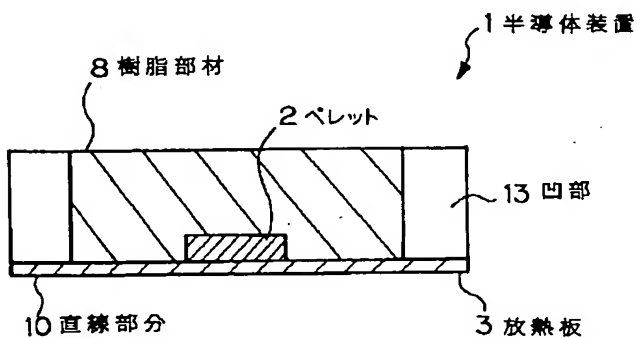
【0061】請求項5記載の発明は、請求項2または4記載の半導体装置であって、樹脂部材の内部に位置する保持部が放熱板に一体に形成されていることにより、簡単な構造で放熱板が樹脂部材の下面から脱落することを防止できる。

【0062】請求項6記載の発明は、請求項3記載の半導体装置であって、放熱板が樹脂部材の下面に位置する四隅部分と内部に位置する中央部分からなることにより、簡単な構造で放熱板が樹脂部材の下面から脱落することを防止できる。

【0063】請求項7記載の発明は、請求項1ないし6の何れか一記載の半導体装置であって、樹脂部材の外周部の位置に放熱板の上面も露出していることにより、放熱板の樹脂部材から露出した部分を回路基板の導体パターンに半田等で容易に接続することができる。

【0064】請求項8記載の発明の半導体装置の製造方法は、リードフレームを形成するとき、放熱板をリード端子が配列されていない位置で樹脂部材の下面の外周部に露出する形状に形成し、リードフレームを金型の内部に配置するとき、放熱板の露出させる部分を金型の内面に当接させるようにしたことにより、樹脂部材の下面の外周部でリード端子が配列されていない位置に放熱板が露出している半導体装置を簡易に製造することができる。

【図2】



## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第一の形態の半導体装置の外観を示し、(a)は底面図、(b)は平面図、(c)は正面図、(d)は側面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】図1のB-B断面図である。

【図4】リードフレームを示す平面図である。

【図5】一変形例の半導体装置の外観を示す底面図である。

【図6】本発明の実施の第二の形態の半導体装置の外観を示し、(a)は底面図、(b)は平面図、(c)は正面図、(d)は側面図である。

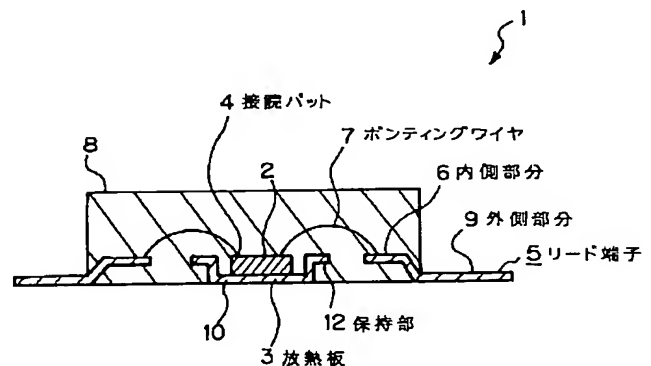
【図7】放熱板等の部分を示す斜視図である。

【図8】リードフレームを示す平面図である。

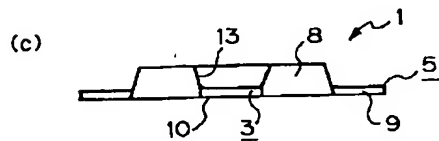
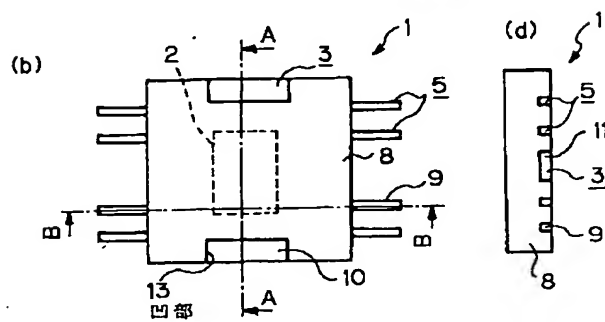
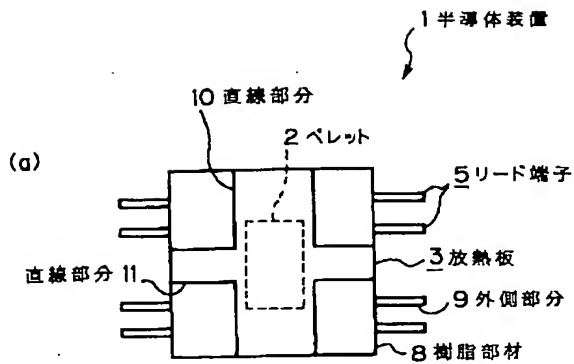
## 【符号の説明】

- 1, 21, 31 半導体装置
- 2, 32 ペレット
- 3, 33 放熱板
- 5, 35 リード端子
- 8, 38 樹脂部材
- 10, 11 直線部分
- 12 保持部
- 13, 42 凹部
- 15, 44 リードフレーム
- 40 四隅部分
- 41 中央部分

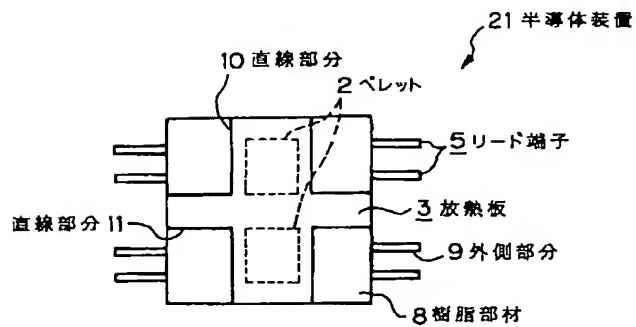
【図3】



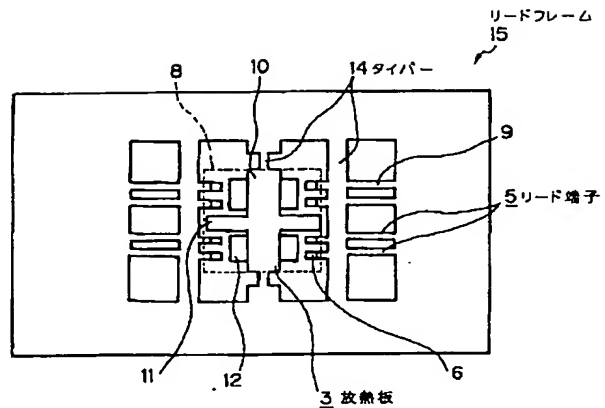
【図 1】



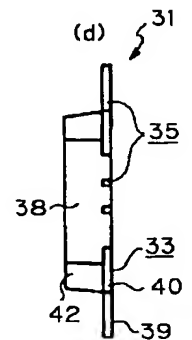
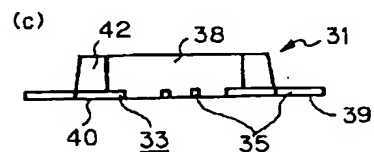
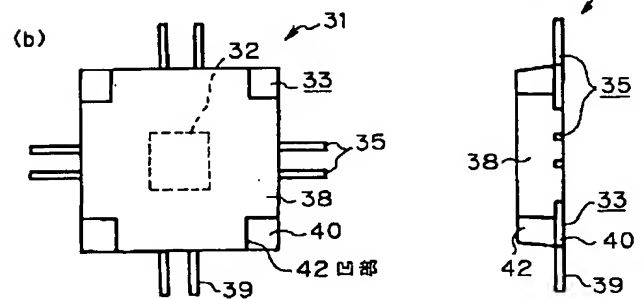
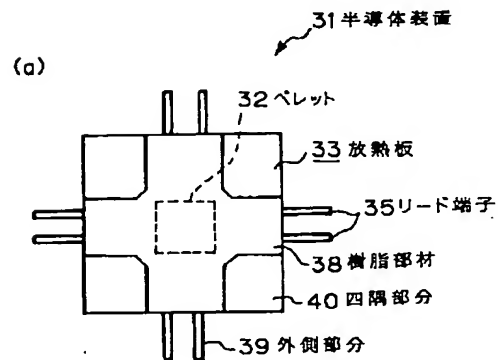
【図 5】



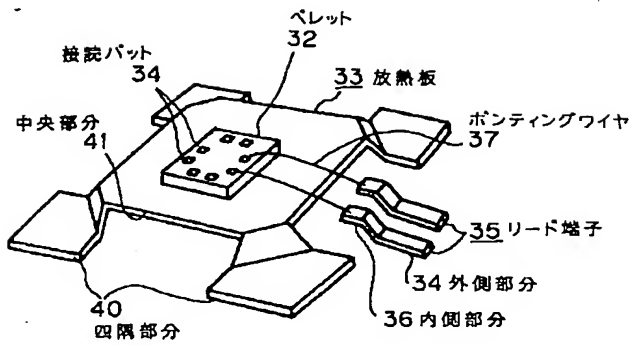
【図 4】



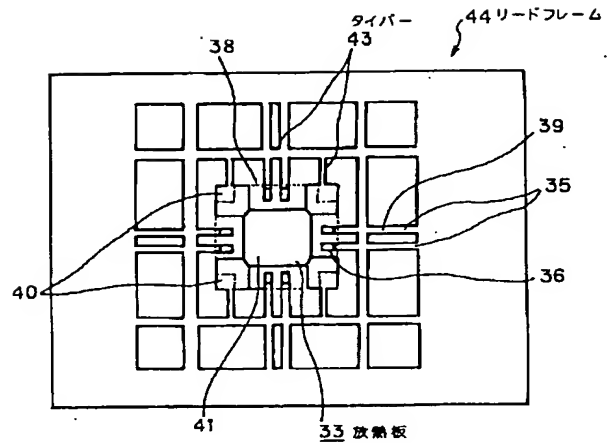
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐藤 一成  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 坪田 邦彦  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 宮 龍也  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 岡平 慶太  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 西部 俊明  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 田原 和弘  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 北古賀 亨  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 清 雅人  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内